# Suites à discrépance faible

LAPEYRE Bernard

28 mars 2018

**Le cas unidimensionnel**

1. Programmer la suite de Van Der Corput d'odre $p$. Tester cette suite avec la fonction $x$, puis avec la fonction $\sin(2\pi nx)$ avec $n = 1, n = 1000, n = 10000, n = 1000000$. Quelle est la meilleure suite du point de vue de la vitesse de convergence ?

   Correction

2. Utiliser la suite de Van Der Corput pour génèrer une suite de "gaussiennes" en utilisant la méthode de l'inverse de la fonction de répartition. Comparer avec une méthode de Monte-Carlo.

   La vitesse de convergence de la méthode de Monte-Carlo dépend elle de la technique de simulation ?

   Correction

3. Calculer un call dans le modèle de Black et Scholes en utilisant la suites de Van Der Corput et les suites aléatoires.

   Correction

**Suite de Halton en dimension 2**

1. Soit $X$ une suite de Van Der Corput en base 2. Vérifier par simulation que la covariance empirique des couples $Y_n = (X_{2n}, X_{2n+1})$ ne tend pas vers $0$ lorsque la taille de l'échantillon tend vers l'infini. Pouvez vous utiliser la suite $Y$ pour simuler des tirages indépendants selon la loi uniforme ?

   Correction

2. Construire une suite de Halton en dimension deux. Utilisez cette suite pour construire un générateur de gaussienne à l'aide de la méthode polaire. A quelle vitesse calcule t'on l'espérance de la gaussienne grace à cette méthode ? Comparez à la méthode de la première partie.

   Correction

3. Utilisez ce générateur quasi Monte-Carlo de gaussienne pour estimer le prix d'un put et d'un call. Comparer à la méthode de la première partie.

   Correction

**Suite de Halton en dimension grande**

1. Construire une suite de Halton en dimension $d$. Tester cette suite sur la fonction

$$\prod_{i=1}^{d} \sin(2\pi n x_i),$$

pour diverses valeurs de $n$ et de $d$.

Correction

2. En déduire un générateur quasi Monte-Carlo de $d$ gaussiennes indépendantes à l'aide de la méthode de l'inverse de la fonction de répartition. Utiliser ce générateur pour calculer le prix d'une option sur indice (voir TD2).

Correction

3. Construire un générateur quasi-Monte-Carlo de $d$ gaussiennes indépendantes à l'aide de la méthode polaire. Comparer ce générateur au générateur de la question précèdente dans le calcul d'un put et d'un call.

Correction